

**STUDI KOMPARASI PRODUKTIVITAS LIPID *Chlorella pyrenoidosa*
PADA MEDIA LIMBAH CAIR RUMAH POTONG AYAM DENGAN
KONDISI KULTUR FOTOAUTOTROF DAN MIKSOTROF**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Univeritas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Oleh:
Bima Gana Pradana
NIM 13308141047

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

**STUDI KOMPARASI PRODUKTIVITAS LIPID *Chlorella pyrenoidosa*
PADA MEDIA LIMBAH CAIR RUMAH POTONG AYAM DENGAN
KONDISI KULTUR FOTOAUTOTROF DAN MIKSOTROF**

Oleh:

Bima Gana Pradana
NIM 13308141047

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase lipid dari *Chlorella pyrenoidosa* yang dikultur dalam media limbah cair rumah potong ayam (RPA) dengan kondisi mikсотrof dan fotoautotrof serta mengetahui kondisi kultur efektif untuk menghasilkan kandungan lipid optimal dalam sel *Chlorella pyrenoidosa*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan dua variabel yaitu 2 jenis kondisi kultur dan 1 jenis media pertumbuhan yang digunakan. Penelitian ini dilaksanakan di Unit pengelolaan tanaman dan Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNY selama 2 bulan mulai tanggal 1 Mei – 30 Juni 2017. Sampel dalam penelitian ini adalah kultur *Chlorella pyrenoidosa* yang dikultur dalam media limbah cair rumah potong ayam (RPA). Sampel kemudian diberi perlakuan berupa perbedaan kondisi kultur yaitu kondisi kultur fotoautotrof dan mikсотrof. Kultur *Chlorella pyrenoidosa* yang di ambil sampel lipidnya adalah kultur yang sudah mencapai fase stasioner. Pengukuran presentase lipid dilakukan dengan metode *Blight-dryer* sedangkan penentuan laju pertumbuhan dilihat menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 680 nm dan penghitungan langsung dengan menggunakan mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan lipid yang dihasilkan dengan kondisi kultur mikсотrof menghasilkan presentase yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kondisi kultur fotoautotrof. Presentase lipid yang dihasilkan dengan kondisi mikсотrof sebesar $23,511 \pm 22.9677$ sedangkan resentase lipid yang dihasilkan dengan kondisi fotoautotrof sebesar $10,653 \pm 10.7429$. Nilai produktivitas pada *Chlorella pyrenoidosa* yang dikultur dengan kondisi mikсотrof sebesar $4,369 \pm 0,55592^b$, sedangkan nilai laju pertumbuhan pada kondisi kultur fotoautotrof sebesar $4,478 \pm 0,06255$.

Kata kunci: mikсотrof, fotoautotrof, dan *Chlorella pyrenoidosa*.

**COMPARATIVE STUDY OF *Chlorella pyrenoidosa* LIPID
PRODUCTIVITY IN CHICKEN SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER
MEDIUM UNDER PHOTOAUTOTROPHIC AND MIXOTROPHIC
CONDITIONS**

By:

Bima Gana Pradana
NIM 13308141047

ABSTRACT

This study was aimed to determine the percentage of *Chlorella pyrenoidosa* lipids cultured in chicken slaughterhouse wastewater under mixotrophic and photoautotrophic conditions and to know the effective culture condition to produce optimal lipid content in *Chlorella pyrenoidosa* cells. This research was an experimental research with culture conditions as variable. This research was conducted at Plant Management Unit and Microbiology Laboratory of Mathematics and Natural Sciences Faculty, Yogyakarta State University for 2 months starting from May 1st to June 30th, 2017. The sample of the research was *Chlorella pyrenoidosa* culture which was cultured in chicken slaughterhouse wastewater. Then the samples were cultured in difference condition as treatments that was photoautotrophic and mixotrophic condition. The lipid was taken from *Chlorella pyrenoidosa* when it has reached the stationary phase. Lipid percentage measurement were performed by Blight-Dryer method while the determination of growth rate was observed using a UV-Vis Spectrophotometer with 680 nm wavelength and direct computation using a microscope. The results showed that the lipid produced with the mixotrophic condition resulted in a higher percentage compared with the photoautotrophic condition. The percentage of lipid produced in the mixotrophic condition was $23,511 \pm 22,9677\%$ while the lipid percentage of the photoautotrophic condition was $10.653 \pm 10.7429\%$. The productivity rate value of *Chlorella pyrenoidosa* cultured in mixotrophic condition was $4,369 \pm 0,55592$, while the productivity rate value in photoautotroph culture was $4,478 \pm 0,06255$.

Keywords: mixotrophic, photoautotrophic, and *Chlorella pyrenoidosa*.

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**STUDI KOMPARASI PRODUKTIVITAS LIPID *Chlorella pyrenoidosa*
PADA MEDIA LIMBAH CAIR RUMAH POTONG AYAM DENGAN
KONDISI KULTUR FOTOAUTOTROF DAN MIKSOTROF**

Disusun oleh

Bima Gana Pradana

NIM 13308141047

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.



Yogyakarta, 25-10-2017

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. Tien Aminatun

NIP. 197207021998022001

Disetujui,

Pembimbing I

Evy Yulianti, M.Sc.

NIP. 198007262005012001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bima Gana Pradana

NIM : 13308141047

Prodi : Biologi

Jurusan : Pendidikan Biologi

Judul TAS : Studi Komparasi Produktivitas Lipid *Chlorella pyrenoidosa* Pada
Media Limbah Cair Rumah Potong Ayam Dengan Kondisi Kultur
Fotoautorotrof dan Miksotrof

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 20 Oktober 2017

Yang menyatakan,



Bima Gana Pradana

NIM. 13308141047

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**STUDI KOMPARASI PRODUKTIVITAS LIPID *Chlorella pyrenoidosa*
PADA MEDIA LIMBAH CAIR RUMAH POTONG AYAM DENGAN
KONDISI KULTUR FOTOAUTOTROF DAN MIKSOTROF**



Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri
Yogyakarta

Pada tanggal 20 Oktober 2017

Nama/ Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Evy Yulianti, M.Sc.
Ketua Penguji/Pembimbing I
Drs, Sudarsono M.Si.
Sekretaris/Pembimbing II
Dr. Astuti
Penguji Utama

25-10-2017

25-10-2017

25-10-2017

Yogyakarta, 25-10 - 2017

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dekan,

Dr. Hartono

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSEMBAHAN

Lillahitaa'l

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Segenap puji dan syukur penyusun panjatkan atas ke hadirat Allah Subhanahuataa'la atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains dengan judul **“Studi Komparasi Produktivitas Lipid *Chlorella pyrenoidosa* Pada Media Limbah Cair Rumah Potong Ayam Dengan Kondisi Kultur Fotoautorotrof dan Miksotrof ”** dapat disusun sesuai harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Evy Yulianti, M.Sc. selaku pembimbing utama dan Bapak Sudarsono, M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan pengarahan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Ibu dr.Tutiek Rahayu, M. Kes selaku dosen pembibbing akademik
3. Bapak Paidi, M.Si. dan Dr. Tien Aminatun, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi dan Ketua Prodi Biologi beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
4. Bapak Dr. Hartono, M.Si., selaku Dekan Fakultas yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan baik material maupun spiritual.
6. Adekku yang selalu memberikan semangat.
7. Teman-teman kelas biologi E 2013 yang selalu mendukung dan mengingatkan
8. Teman-teman angkatan yang selalu memberikan dukungan
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini yang telah memberikan bantuan dan dorongan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan

Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 20 Oktober 2017

Penulis

Bima Gana Pradana

NIM 13308141047

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
G. Batasan Operasional	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Mikroalga <i>Chlorella pyrenoidosa</i>	7
B. Kondisi kultur mikroalga	29
C. Fotosintesis mikroalga	34
D. Lipid <i>Chlorella</i> sp.	41
E. Limbah Cair Ruma Potong Ayam (RPA)	50
F. Kerangka Berfikir	52
G. Hipotesis	52
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Desain Penelitian	53
B. Tempat dan Waktu Penelitian	53
C. Populasi dan Sampel Penelitian	53
D. Variabel Penelitian	54
E. Alat dan Bahan	54
F. Cara Perlakuan	55
G. Teknik Analisis Data	60

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	61
B. Pembahasan	65
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	82
B.. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN-LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kondisi kultur mikroalga	30
Tabel 2. Hasil uji profil limbah cair Rumah Potong Ayam (RPA)	61
Tabel 3. Rata-rata persentase lipid, produktivitas lipid, berat lipid dan biomassa kering <i>Chlorella pyrenoidosa</i> yang dikultur dengan media limbah cair rumah potong ayam	63
Tabel 4. Komposisi media kontrol	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bentuk sel <i>Chlorella</i> sp.....	7
Gambar 2. Daur Hidup dan Cara Reproduksi <i>Chlorella</i> sp.....	11
Gambar 3. Pola Pertumbuhan <i>Chlorella</i> sp.....	16
Gambar 4. Skema Metabolisme Lipid.....	50
Gambar 5. Kurva pertumbuhan <i>Chlorella pyrenoidosa</i> selama 13 hari	62
Gambar 6. Mekanisme Pertukaran Fosfat oleh Asam Organik	24
Gambar 7. Kerangka Berfikir Teoritis	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil analisis dan perhitungan penelitian	90
Lampiran 2. Dokumentasi penelitian.....	98
Lampiran 3. SK Pembimbing	101